

Spezialfasern unterstützen automatische Abschaltung

SICHERHEITSTECHNIK Bei Hochleistungslasern kann schon bloße Streustrahlung schwerste Gesundheitsschäden verursachen. Entsprechend streng sind die Arbeitsschutzvorschriften. Ihre Umsetzung wird durch Spezialfasern vereinfacht, die eine automatische Laserabschaltung unterstützen.

Holger Bäuerle

Die Safety Fibers von Ceramoptec verhindern den Austritt von Streustrahlung konsequent.



Bild: Ceramoptec

O b Schweißen oder Schneiden, Beschichten oder 3D-Druck, Härten oder Entfestigen – viele klassische Prozesse der industriellen Metallbearbeitung werden heute unter Einsatz von Hochleistungslasern durchgeführt. Sie ermöglichen oft eine genauere und schnellere Prozessführung als zuvor genutzte Technologien und können inzwischen auch in puncto Energieeffizienz überzeugen. Um die Vorteile der Technik optimal nutzen zu können, sollten Anwender freilich auch Sicherheitsfragen nicht vernachlässigen. Hochleistungslaser, die in der Metallbearbeitung eingesetzt werden, agieren oft im Multikilowattbereich, mindestens aber mit dreistelligen Wattleistungen. Aufgrund dieser Leistungsparameter gehören sie nach DIN EN 60825-1 (2015) der Laserklasse 4 an und zählen damit zu den Lasern mit dem höchsten Gefahrenpotenzial. Schon bloße Streustrahlung kann beim Menschen schwerste Gesundheitsschäden verursachen. Neben Hautverbrennungen mit möglichen Krebsfolgen drohen vor allem Augenverletzungen. Sie machten speziell in den Anfängen der industriellen Lasernutzung mehr als zwei Drittel aller Unfallschäden aus und stellen bis heute die größte Gefahr dar. Tatsächlich lässt eine ungefilterte, hochintensive Bestrahlung der Netzhaut einen Menschen

binnen kürzester Zeit unumkehrbar erblinden. Das Risiko ist hier auch deshalb besonders hoch, weil die meisten Industrielaser im Infrarotbereich angesiedelt sind und das menschliche Auge die Strahlung nicht direkt wahrnehmen kann. Während Schweißblitze ein sofortiges Augenschließen und Abwenden auslösen, geschieht bei Lasern zumeist nichts dergleichen. Die Einwirkung einer Streustrahlung wird oft erst indirekt und mit Verzögerung bemerkt – durch Schmerzen und nachlassende Sehkraft. In nicht wenigen Fällen ist es dann bereits zu spät.

Strenge Vorschriften zur Gefahrenprävention

Aufgrund dieser enormen Gesundheitsgefahren ist die Nutzung der Lasertechnik heute in vielen Industrieländern an strenge Präventionsauflagen gebunden. In Deutschland ist hier die „Arbeitsschutzverordnung zu künstlicher optischer Strahlung“ (OStrV) maßgeblich, die seit 2010 in Kraft ist. Sie verlangt neben der Einhaltung verbindlicher Expositionsgrenzwerte und dem Tragen von Schutzkleidung unter anderem auch Sicherungsmaßnahmen an den Strahlquellen und Laseranlagen selbst. Im Fokus steht dabei

Holger Bäuerle ist Vice Managing Director bei der Ceramoptec GmbH in 53121 Bonn, Tel. (02 28) 9 79 67-0, sales@ceramoptec.com

Auf einen Blick

Hochleistungslaser gehören der Laserklasse 4 an und zählen damit zu den Lasern mit dem höchsten Gefahrenpotenzial. Schon bloße Streustrahlung kann beim Menschen schwerste Gesundheitsschäden verursachen.

Um in einer kritischen Situation einen Austritt von Streustrahlung zu vermeiden, müsste der Laser augenblicklich abgeschaltet werden. Dies war jedoch bisher nicht immer möglich.

Durch eine spezielle Faserkonfiguration wird jetzt eine automatische Anlagenabschaltung im Schadensfall vereinfacht. Eine Lösung ermöglicht eine Einbindung des Lichtleitkabels in den Stromkreis des Lasersystems.

Der Clou: Bei Kabelbruch wird auch der Kupferdraht zerstört und so der Stromkreis des Lasersystems unterbrochen; es kommt binnen Millisekunden zur automatischen Abschaltung der Strahlquelle.

vor allem die Streustrahlung. Sie ist im Prozessalltag besonders tückisch, da sie oftmals unvorhergesehen austritt und dadurch einen überwiegend unkalkulierbaren Risikofaktor darstellt. Eine typische Ursache solcher Strahlungsausstritte sind Faserbrüche oder Lösungen der Faser von der Strahlquelle. Die meisten industrietypischen Hochleistungslaser sind heute fasergekoppelt – die Strahlung wird also über ein Glasfaserkabel von der Strahlquelle zum Bearbeitungskopf geführt, der sich oft auf einem Roboterarm befindet. Im Zuge der Materialbearbeitung müssen die Fasern dann je nach Prozessablauf oft zahlreiche Bewegungen nachvollziehen und Drehungen oder ruckartige Richtungswechsel tolerieren. Die permanenten Zug- und Biegekräfte, die dabei auf die Fasern einwirken, können auf lange Sicht zum Kabelbruch durch Materialermüdung oder zur Ablösung des Kabels von der Strahlquelle führen.

Um in dieser kritischen Situation einen Austritt von Streustrahlung zu vermeiden, müsste der Laser augenblicklich abgeschaltet werden, idealerweise durch automatische Shutdown im Moment des Kabelbruchs. Solche Automaten waren jedoch bisher nicht

immer verfügbar oder wurden nur mit zeitlicher Verzögerung aktiv. In vielen Fällen musste das Lasersystem manuell abgeschaltet werden, sobald der Schaden bemerkt wurde. Da dies nicht immer sofort der Fall war, blieb stets ein Zeitfenster, innerhalb dessen Streustrahlung unentdeckt austreten konnte. Nicht wenige der dokumentierten Strahlenunfälle dürften auf genau solche Phasen zurückgehen.

Automatische Stromkreisunterbrechung

Durch eine spezielle Faserkonfiguration von Ceramoptec wird jedoch mittlerweile eine automatische Anlagenabschaltung im Schadensfall vereinfacht. Der Glasfaserspezialist hat mit den sogenannten Safety Fibers eine Lösung entwickelt, die eine Einbindung des Lichtleitkabels in den Stromkreis des Lasersystems unterstützt. Hierzu wurden in das Polyamidjacket des Lichtleiters zwei hauchdünne Kupferdrahtleiter integriert, über die sich eine elektrische Verbindung zwischen Kabel und Strahlquelle herstellen lässt. Der Clou: Bei Kabelbruch wird auch der Kupferdraht zerstört und so der Stromkreis des Lasersystems

unterbrochen; es kommt binnen Millisekunden zur automatischen Abschaltung der Strahlquelle. Derselbe Effekt tritt bei einer Ablösung des Kabels von der Strahlquelle ein.

Für den Arbeitsschutz bedeutet diese Konfiguration einen wichtigen Fortschritt. Ein Austritt von Streustrahlung wird konsequent unterbunden, sodass die Anwender quasi nebenher alle gesetzlichen Vorschriften zur technischen Sicherung der Strahlquellen erfüllen. Ein weiterer großer Vorteil des Konzepts: Es ist nicht an bestimmte Fasertypen gebunden. Da die beiden Kupferdrahtleiter erst nach dem Faserziehprozess gemeinsam mit dem Polyamidjacket aufgebracht werden, kann Ceramoptec grundsätzlich jede Faser als Safety Fiber fertigen. Auch gezielte Anpassungen an die Prozesskonfiguration sind möglich: Die Kupferdrahtleiter sind standardmäßig mit Querschnitten von 50, 100 und 150 µm sowie in kundenindividuellen Ausführungen verfügbar und decken dadurch alle Biegeradien und Temperaturzonen ab. Bei kritischen Anwendungen sind auch ausgefallene Querschnitte sowie spezielle Drahtlegierungen möglich. Außerdem bietet Ceramoptec Testläufe an. **MM**



Bild: Ceramoptec

Grundsätzlich kann jede Faser als Safety Fiber gefertigt werden und auch gezielte Anpassungen an die Prozesskonfiguration sind möglich.

Mehr zum Thema

Info

Ein neues Faserkonzept von Ceramoptec erhöht die Sicherheit im Einsatz fasergekoppelter Hochleistungslaser. Kupferdrahtleiter im Polamidjacket unterstützen den Aufbau aktiver Schutzvorrichtungen, die bei Faserbruch oder Verbindungsstörungen den Stromkreis des Lasers unterbrechen und den Anwender vor austretender Strahlung schützen.

Messtechnik und Positioniersysteme

Magnetische Messtechnik

Stellantriebe

Seilzuggeber

Positionsanzeigen



SIKO gratuliert zu 125 Jahre MM!

SIKO, ein starker Partner für Industrie und Maschinenbau

- Kompetenz in der Messtechnik seit 1963
- Jahrzehntelange Erfahrung im Bereich Längen-, Winkel- & Drehzahlmesstechnik
- Individuelle Anpassungen und Entwicklungen für unsere Kunden
- Nationaler/internationaler Support durch Tochtergesellschaften oder lokale Vertretungen

